

課題番号 : F-16-TT-0028
利用形態 : 共同研究
利用課題名(日本語) : 生物埋込センサのための最小スペース配線技術
Program Title (English) : 3D wiring pattern using minimum space for implant-type sensor
利用者名(日本語) : 太田 淳
Username (English) : J. Ohta
所属名(日本語) : 奈良先端科学技術大学院大学 物質創成科学領域
Affiliation (English) : Division of Materials Science , Nara Institute of Science and Technology

1. 概要(Summary)

生物埋込センサは例えば、脳の微弱な信号を計測し、信号を外部に通信して送る。長期間安定して計測するには、生体内組織を傷つけるリスクを最小にする必要がある。生体内の僅かな空間に入るよう、体積を最小にすることが求められる。センサには微弱な信号を増幅・処理する回路や通信回路を融合することとなる。各種機能を持つ素子のチップを複数接続する必要が生じるが、配線を最小スペースで実現することが理想となる。

IC 用ワイヤボンドは、電極間を大きく弧を描く金属線をつなげる。この空間は本応用では無視できない。チップ壁面を越えて配線パターンを実現することが魅力的である。しかしながら、通常の写真リソグラフィは、壁面などの立体形状上にパターンを形成することは不可能である。

本研究では、F-15-TT-0018 の発展形として、素子チップ壁面に対応する、溝付き基板の壁面に、微細パターンを転写する方法と条件を検討した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

マスクアライナ装置、洗浄ドラフト一式、デジタルマイクロスコープ

【実験方法】

- ①フィルム状のフォトレジストを基板に圧着し、基板上面にブリッジ状のレジスト膜を形成する。
- ②立体構造にアライメントしてパターン転写する。パターンは、基板片側から伸びた片持ち梁状とした。
- ③現像が進むと、現像液中で片側が自由端となる。
- ④リンス液を水に置換し、乾燥を進める。水の表面張力により、レジスト片持ち梁が折り曲がり、壁面に貼り付く。

検討用の基板とマスクは、豊田工業大学が所有するものを流用した。幅 330 μm 、深さ 400 μm の溝付き平面基板に、フィルム状のポジ型フォトレジスト(一般的な

AZ1500, 38 cp を 3000 rpm にて成膜)を貼り付けた。基板とフォトレジスト間の密着が得られるようにプリベークした後、パターン転写した(ドーズ量: 100 mJ/cm^2)。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 にパターンニングした基板の SEM 像を示す。壁面に対し真っすぐ下向きにパターンが伸びている。本手法が基本的には成立することと、微細パターンを垂直壁面にも転写できることが分かった。溝上部角のエッジにはレジストが筋状に残っている。これは、ポジ型レジストがエッジ部で相対的に厚くなる領域ができ、露光不足になったためと考えられる。パターンニングされたレジストフィルムにしわが入った状態で壁面に貼り付いていたものが存在した。また、壁面に移るべきパターンが切れて流れてしまったものも見られた。エッジ部近傍でレジストが相対的に薄くなり、機械的に切れてしまったと考えられる。

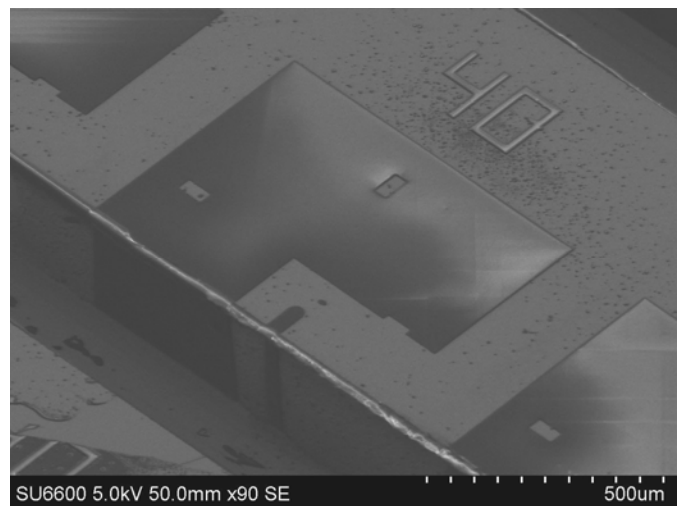


Fig. 1 Patterning result to the vertical sidewall.

4. その他・特記事項(Others)

・共同研究者: 佐々木実(豊田工業大学 教授)

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation) なし。

6. 関連特許(Patent) 特許出願済み。